

---

## 『復元力特性モデラ』に用いるファイルの直接作成

---

2005/09/07

Dynamic21 開発チーム 山崎久雄

### 1. はじめに

『復元力特性モデラ』は、質点系地震応答解析を SS21/DynamicPRO および SS21/SuperDynamicPRO で行うときの、建物の荷重-変形特性（スケルトンカーブ）をエネルギー等価な Tri-Linear 型にモデル化するのに用いるプログラムである。一貫構造計算プログラム SuperBuild/SS2 および保有水平耐力プログラム SuperBuild/US2 の実行後には、荷重増分解析で得られた各階のスケルトンカーブ・データを含む地震応答解析に必要な情報ファイルが「Dynamic オリジナルファイル」( dyo ファイル)として直接作成される（US2 の場合は専用のコンバートプログラムを介してフレーム毎の荷重-変形特性が得られる）。またスケルトンカーブ・データは等価せん断型モデルおよび等価曲げせん断型モデルのいずれにも対応できるように、各 Step の層間変位や層せん断力のほか、等価曲げ剛性  $EI$ 、等価せん断剛性  $GA_S$ 、曲げ成分による変形、せん断成分による変形などの情報も含まれる。さらに X 方向加力時および Y 方向加力時の結果がひとつの dyo ファイルに記述される。

利用者は、荷重増分解析が終了後、質点系地震応答解析の実行の前に、『復元力特性モデラ』を起動し、対象の Dynamic オリジナルファイルを選択すれば、当該データのスケルトンカーブを Tri-Linear 型にモデル化する作業がプログラムで行える。モデル化が終了すれば、DynamicPRO 等の地震応答解析プログラムを起動し、モデル化済みの dyo ファイルを選択すれば、解析に必要な入力データのうち、重量、初期剛性、復元力特性などのデータがすでに自動的にセットされており、入力の省力化とデータの整合性を図ることができる。

一方、dyo ファイルを上記のような一連の処理のみに用いるのではなく、例えば SS2 や US2 以外の荷重増分解析で得られたスケルトンカーブ・データを『復元力特性モデラ』で Tri-Linear 型にモデル化するような場合でも、dyo ファイルの規則に従い利用者がスケルトンカーブ・データを適切に編集することでそれが可能である。以降で説明するように、dyo ファイルは、データ内容を指す「コマンド」とそのデータを決められた規則に沿ってテキスト形式（テキストエディタや簡易ワープロソフト等で簡単に編集できる）で記述したファイルである。

本資料は、『復元力特性モデラ』でモデル化を行うための dyo ファイルについて基本的な内容を説明するものであり、このファイルを直接作成（編集）しようとする場合の参考とするものである。説明を簡単にするために、建物全体の各階のスケルトンカーブとし、等価せん断型モデルを対象とした必要最低限の内容にとどめる。

## 2. サンプルデータ

サンプルに用いるデータは地上 14 階の建物で X 方向および Y 方向を対象とする。スケルトンカーブ・データは X 方向 32 Step, Y 方向 23 Step で, 各 Step の層間変位と層せん断力の数値データがあるものとする。

表 1 階高

質点番号	階高 (cm)
14	360.00
13	360.00
12	360.00
11	360.00
10	360.00
9	360.00
8	363.75
7	360.00
6	360.00
5	360.00
4	403.75
3	500.00
2	392.50
1	471.25

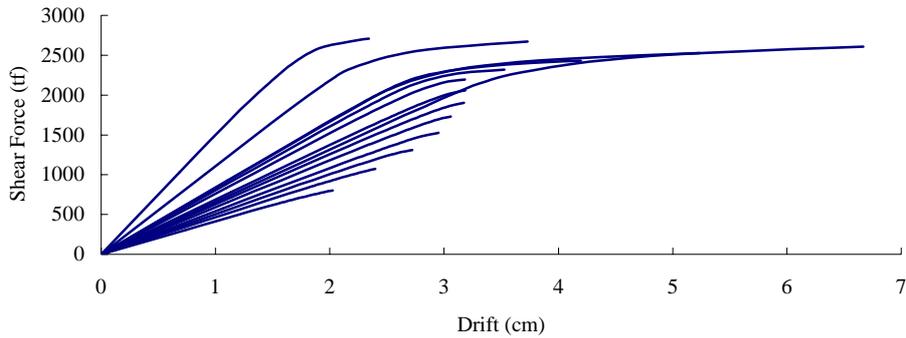


図 1(a) X 方向スケルトンカーブ

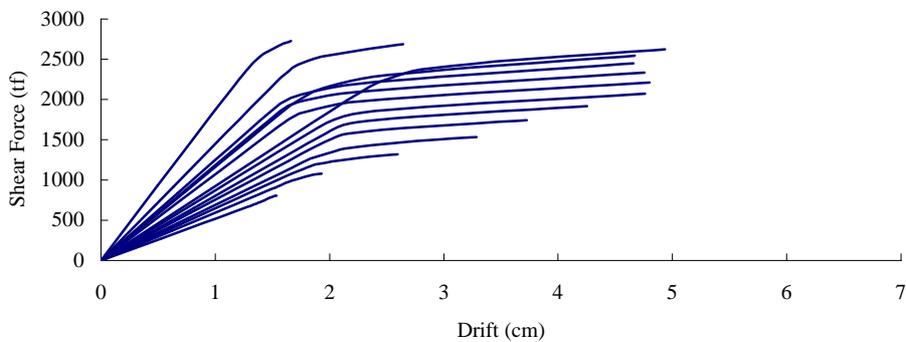


図 1(b) Y 方向スケルトンカーブ

### 3. Dynamic オリジナルファイル

『復元力特性モデラ』でモデル化を行うために必要なデータを指す「コマンド」を表 2 に示す。各コマンドの次行よりカンマ区切りでデータを記述する。また必要であれば改行を繰り返し連続で記述する。以降にはコマンド毎にサンプルデータの記述例を示す。

表 2 モデル化に必要なデータを指す「コマンド」

コマンド	コマンドの意味
*Disp	X 方向, Y 方向または両方向のいずれのデータが記述されているのかを指定する
*Flor	床数を指定する。本例の場合は階数と捉えてよい
*Fram	X 方向および Y 方向のフレーム数を指定する。本例の場合は各方向建物全体を対象としているので, 便宜上フレーム数は 1 となる
*Unit	単位系を指定する
*Titl	印刷時に出力するタイトルを指定する。未指定でも可
*GridLeng	振動モデルの形状を定義する X-Y-Z のグリッド長を指定する。本例の場合は Z 方向グリッド長に対して階高を指定する
*FrElSkel	各方向のフレームを構成する要素のスケルトンカーブ・データを指定する。本例の場合は, 要素番号は階番号に対応する

#### 3.1. [\*Disp] コマンド

*Disp			
N1	X 方向データ指定		1:有効 0:無効
N2	Y 方向データ指定		1:有効 0:無効

```
*Disp
1,1
```

例 1 X 方向, Y 方向を有効とした例

#### 3.2. [\*Flor] コマンド

*Flor			
N1	床数		

```
*Flor
14
```

例 2 床数を 14 (14 階建て) とした例

#### 3.3. [\*Fram] コマンド

*Fram			
N1	X 方向フレーム数		建物全体の特性を指定する場合は 1
N2	Y 方向フレーム数		建物全体の特性を指定する場合は 1

```
*Fram
1,1
```

例 3 X 方向, Y 方向のフレーム数を 1 とした例

## 3.4. [ \*Unit ] コマンド

*Unit			
N1	単位系		0 : SI 単位系 (kN-cm 系) 1 : 重力単位系 (tf-cm 系)

```
*Unit
1
```

例 4 重力単位系とした例

## 3.5. [ \*Titl ] コマンド

*Titl			
N1	タイトル種別		1 : メインタイトル 2 : サブタイトル
C1	タイトル文字		タイトル種別に対応するタイトル文字

```
*Titl
1,ModelerSampleData(1)
2,Sample(1)
```

例 5 タイトル等の例

## 3.6. [ \*GridLeng ] コマンド

*GridLeng			
方向			1 : X 2 : Y 3 : Z 階高を指定する場合は 3
i-グリッド番号			
j-グリッド番号			i j
D1	指定方向の i~j グリッドに 対するグリッド間隔	( cm )	方向 3 ( Z ) の場合は階高。この場合、グリッド番号は階番号に対応する

```
*GridLeng
3,14,14,360
3,13,13,360
3,12,12,360
3,11,11,360
3,10,10,360
3,9,9,360
3,8,8,363.75
3,7,7,360
3,6,6,360
3,5,5,360
3,4,4,403.75
3,3,3,500
3,2,2,392.5
3,1,1,471.25
```

例 6 階高の指定例

## 3.7. [ \*FrElSkel ] コマンド

*FrElSkel			
方向			1 : X 2 : Y
i-フレーム番号			
j-フレーム番号			i j
i-要素番号			整形建物の場合は、要素番号は階番号に対応する
j-要素番号			i j
N1	指定方向の i~j フレーム , i~j 要素に対する荷重-変形データの数		
(改行)			
D1	層間変位	( cm )	1Step の層間変位
D2	層せん断力	( kN )( tf )	1Step の層せん断力
(改行)			
D1	層間変位	( cm )	2Step の層間変位
D2	層せん断力	( kN )( tf )	2Step の層せん断力
(改行)			
...			
Step 順に従い, N1 で指定したデータ数 ( Step 数 ) だけ繰り返す			

```
*FrISkel
1, 1, 1, 14, 14, 32
0.735692679, 304.3232727
0.890615582, 368.4090576
1.028348505, 425.3742370
1.191148161, 492.6968078
1.294451951, 535.4206542
1.382654905, 571.0238647
1.453211903, 599.5064697
1.507222652, 620.8684082
1.550042629, 637.4263916
1.568472385, 644.5469970
1.586976647, 651.6676635
1.605859398, 658.7882690
1.630228757, 668.0251464
1.649001240, 675.1458129
1.667922735, 682.2664184
1.686856150, 689.3870849
1.706212759, 696.5077514
1.725873351, 703.6283569
1.746848225, 711.1941528
1.779145002, 722.8475952
1.798483729, 729.7557373
1.819422841, 736.9816894
1.839995384, 744.0267944
1.862293481, 751.6856689
1.882219314, 758.4777221
1.905208826, 766.0926513
1.923647522, 772.1156616
1.943206787, 778.5594482
1.963993906, 785.1027832
1.987171173, 791.7780151
2.012223005, 798.3467407
2.024951577, 801.7018432
1, 1, 1, 13, 13, 32
0.876381993, 407.3159484
1.060931384, 493.0904235
1.224997639, 569.3344116
1.418919861, 659.4410400
1.541973650, 716.6240234
1.646541059, 764.2765502
1.730188727, 802.3984985
1.793944835, 830.9900512
1.844254136, 853.1517333
1.865902543, 862.6821899
1.887619495, 872.2127075
1.909700036, 881.7432250
1.938217878, 894.1061401
1.960194110, 903.6366577
1.982304453, 913.1671752
2.004429697, 922.6976318
2.026951313, 932.2281494
```

( . . . )

例7 スケルトンカーブ・データの指定例

#### 4. 『復元力特性モデラ』の実行

上記に示した dyo 記述例をまとめてファイルを完成させ、『復元力特性モデラ』を起動し、当該ファイルを選択する。

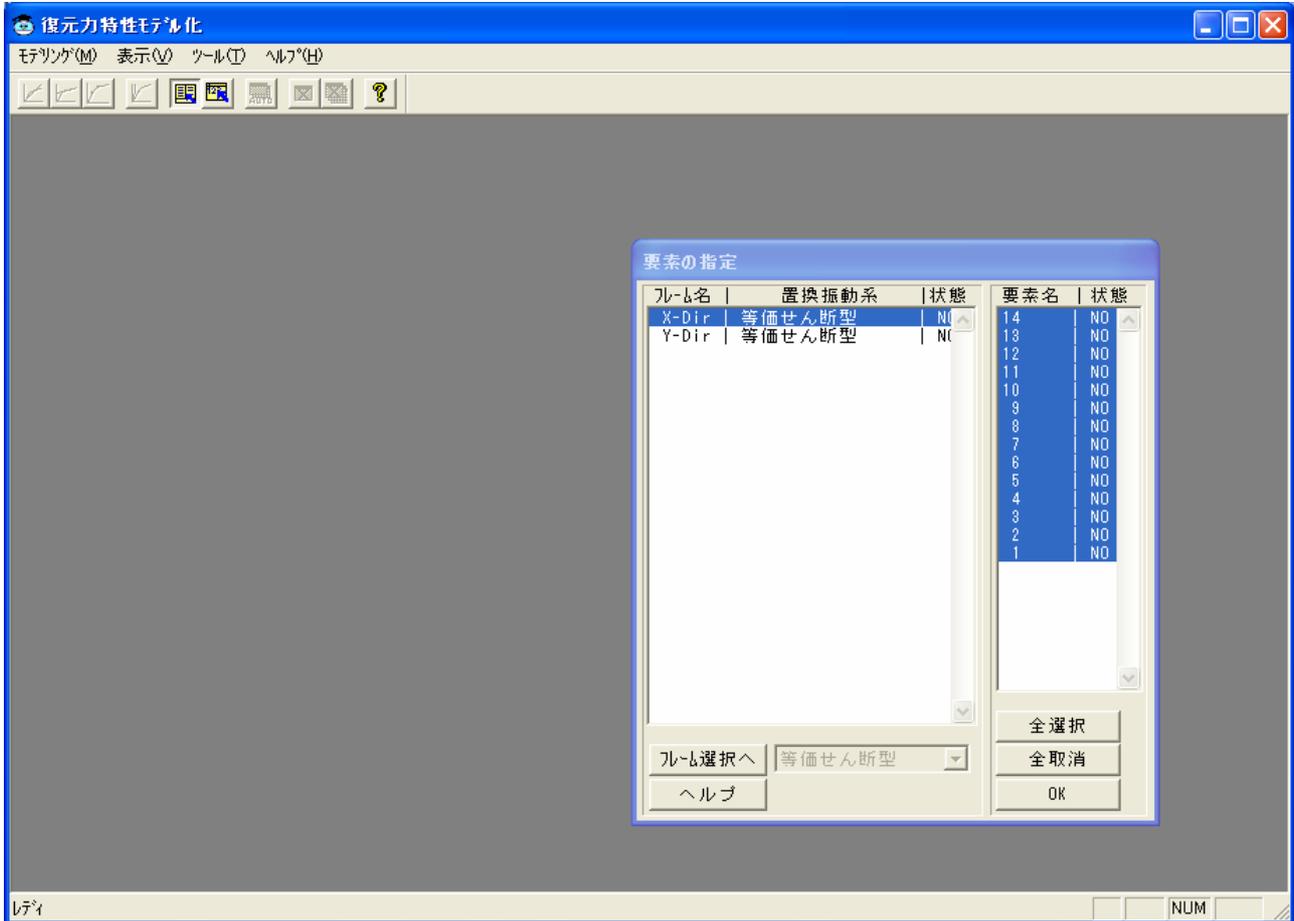


図 2(a) プログラムの起動後，X 方向の要素（階）を指定

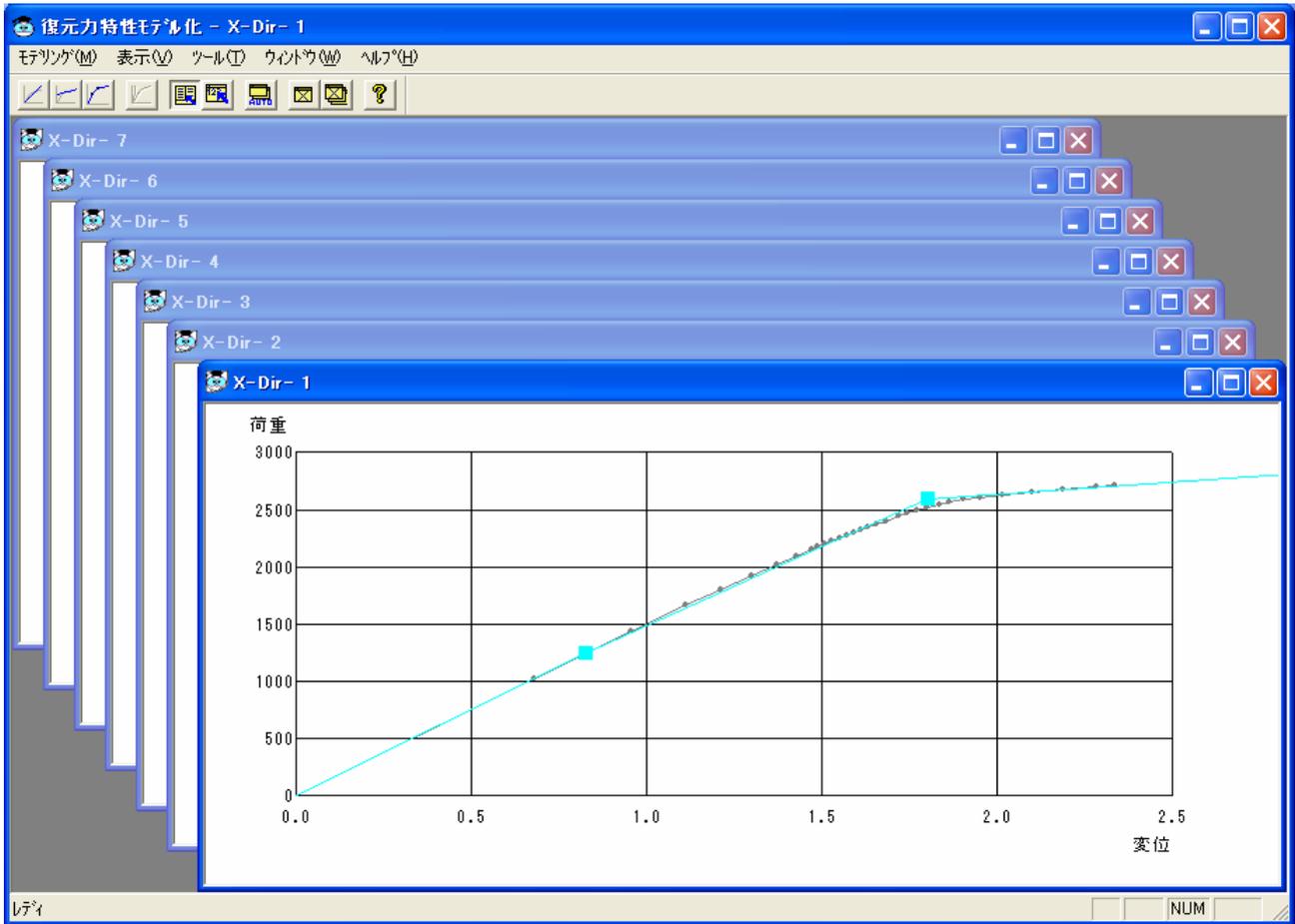


図 2(b) X 方向のモデル化

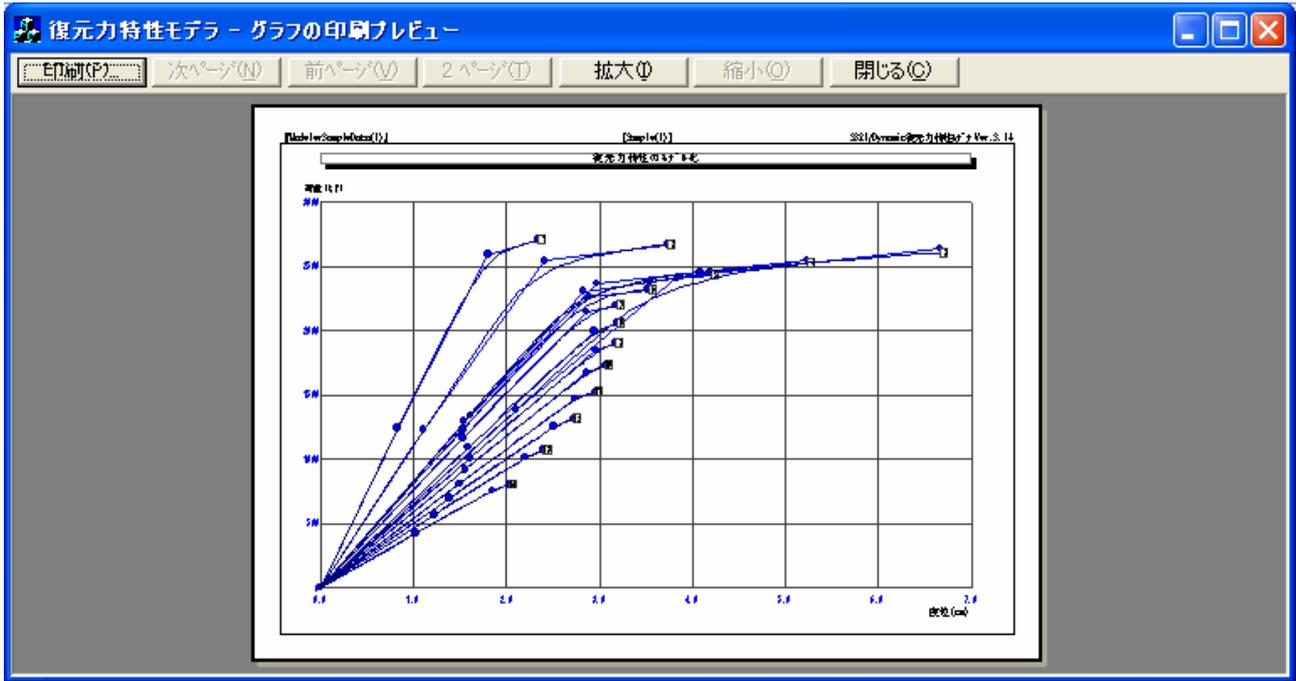


図 2(c) X 方向のモデル化結果

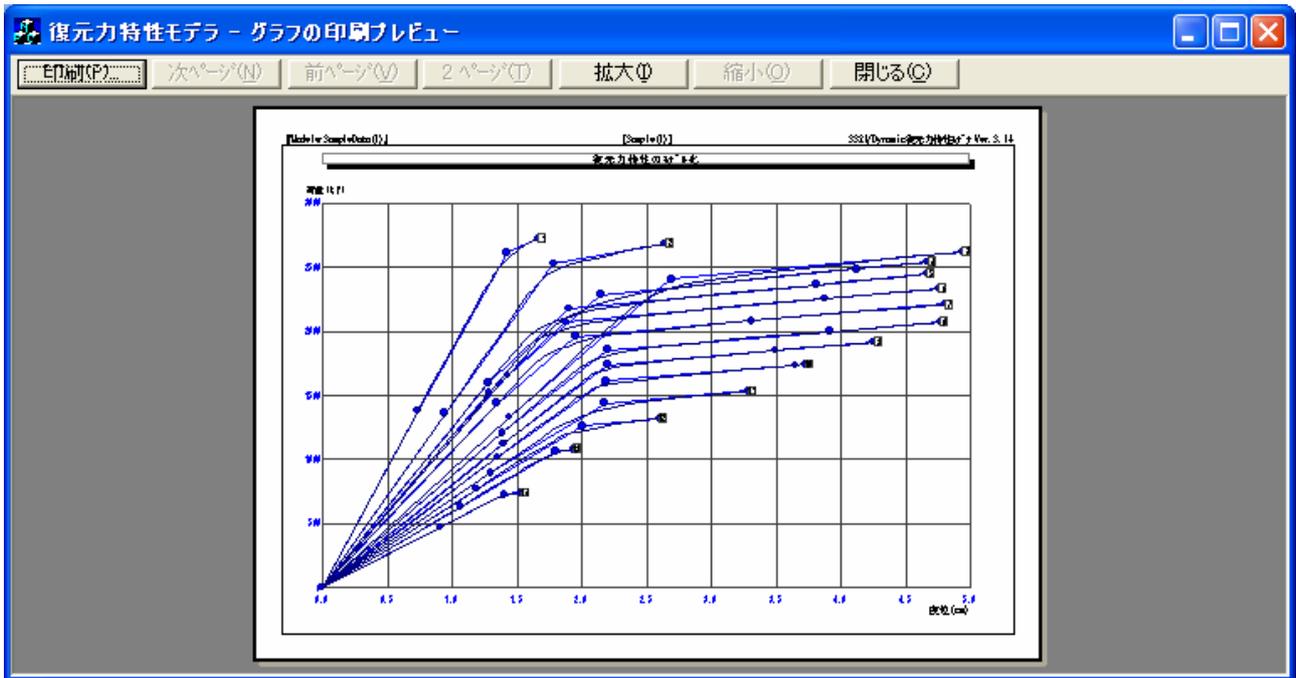


図 2(d) Y 方向のモデル化結果

以上